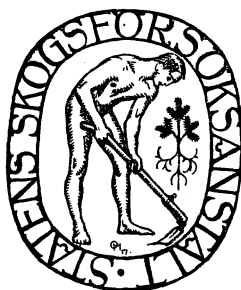


ETT FÖRSÖK TILL KLASSIFIKATION AV SKOGSMARKEN I SVERIGE

VERSUCH EINER KLASSIFIKATION DES WALDBODENS IN SCHWEDEN

AV

OLOF TAMM



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFTE 28 · Nr 2

MEDDELANDEN
FRÅN
STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 28. 1935

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

28. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

N:o 28

BULLETIN DE L'INSTITUT D'EXPERIMENTATION
FORESTIÈRE DE SUÈDE

N:o 28



REDAKTÖR:
PROFESSOR DR HENRIK HESSELMAN

INNEHÅLL:

| | Sid. |
|---|------|
| TRÄGÅRDH, IVAR och BUTOVITSCH, VIKTOR: Redogörelse för barkborre- kampanjen efter stormhärjningarna 1931—1932 | I |
| Bericht über die Bekämpfungsaktion gegen Borkenkäfer nach den Sturmverheerungen 1931—1932 | 240 |
| TAMM, OLOF: Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sve- rige | 269 |
| Versuch einer Klassifikation des Waldbodens in Schweden..... | 297 |
| LANGLET, OLOF: Till frågan om sambandet mellan temperatur och växtgränser | 299 |
| Über den Zusammenhang zwischen Temperatur und Verbreitungs- grenzen von Pflanzen | 408 |
| TIRÉN, LARS: Om granens kottsättning, dess periodicitet och sam- band med temperatur och nederbörd | 413 |
| On the fruit setting of spruce, its periodicity and relation to tem- perature and precipitation | 521 |
| HESSelman, HENRIK: Fibyskogen och dess utvecklingshistoria | 525 |
| Der Fibywald und seine Entwicklungsgeschichte | 570 |
| MALMSTRÖM, CARL: Om näringsförhållanden och betydelse för torv- markers skogsproduktiva förmåga. En redogörelse för några be- lysande gödslingsförsök med träaska, utförda å Robertsfors bruk i Västerbotten på initiativ av jägmästare V. ÅLUND | 571 |
| Über die Bedeutung der Nährstoffbedingungen für das waldproduk- tive Vermögen der Torfböden. Ein Bericht über einige lehrreiche Düngungsversuche mit Holzasche auf Torfböden in Robertsfors in Westerbotten | 640 |
| NÄSLUND, MANFRED: Ett gallringsförsök i stavagranskog | 651 |
| Ein Durchforstungsversuch in Stabfichtenwald | 725 |
| HESSelman, HENRIK: Barrskogens arealfördelning på tall-, gran- och barrblandsbestånd i Norrland och Dalarna. Beskrivning till karta upprättad på grundval av riksskogstaxeringens beståndsbe- skrivningar. Med karta | 731 |
| Die Arealverteilung des Nadelwaldes auf Kiefern- Fichten- und Nadelmischwälder in Norrland und Dalarna. Beschreibung einer Karte ausgearbeitet nach den Bestandesbeschreibungen der Reichs- waldabschätzung. Mit Karte | 747 |

Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1934. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1934; Report on the work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1934.)

| | |
|---|-----|
| Allmän redogörelse av HENRIK HESSELMAN | 754 |
| I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry division) av HENRIK PETTERSON..... | 754 |
| II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Ab- teilung; Botanical-Geological division) av HENRIK HESSELMAN ... | 758 |
| III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Ab- teilung; Entomological division) av IVAR TRÄGÅRDH | 760 |



ETT FÖRSÖK TILL KLASSIFIKATION AV SKOGSMARKEN I SVERIGE.

Inledning.

I nom det svenska skogsbruket har man i allmänhet hittills klassificerat olika marker med hjälp av iakttagelser på själva skogsbestånden. I andra hand har man därtill använt sig av markvegetationen och stundom har man dessutom angivit jordarten, t. ex. om den är morän, sand eller lera. På detta sätt har man i stort sett kunnat tillgodose de viktigaste kraven på en indelning av skogsmarken från praktisk-skoglig synpunkt. Icke desto mindre har på många håll ett behov gjorts sig gällande efter en mera ingående bedömning och klassifikation av skogsmarken oberoende av mätningar på det därpå växande beståndet. En sådan bedömning måste grunda sig huvudsakligen på det naturvetenskapliga utforskandet av vår skogsmarks egenskaper.

Det försök till klassifikation av skogsmarken (med uteslutande av de impedimentartade torvmarkerna), som här nedan skall framläggas, har tillkommit på initiativ av byråchefen vid K. Domänstyrelsen E. LINDBERG. Denne vände sig till mig redan under år 1933 med ett förslag till samarbete i och för utrönande av i vilken mån man borde kunna taga hänsyn till markens naturliga beskaffenhet närmast vid den moderna skogsindelningen å domänverkets skogar. Efter en diskussion i fält i juli 1934 samt sedan jag fått del av de utfärdade föreskrifterna för skogsindelningen på kronans domäner jämte en del tryckt litteratur i ämnet, kom jag visserligen till den slutsatsen, att vid själva indelningsarbetet endast hänsyn torde kunna tagas till de allra grövsta geologiska dragen hos skogsmarken jämte skogens botaniska huvudtyper, vartill ingalunda behöves en mera detaljerad klassifikation. Dock fann jag vid närmare begrundan, att tiden nu måste anses mogen för att på grundval av de senaste decenniernas markforskningar söka upprätta ett klassifikationsschema till tjänst för dem inom det praktiska skogsbruket, som ha intresse av att närmare lära känna den mark, med vilken de arbeta.

Grundvalen för nedannämnda försök till skogsmarksklassifikation är det forskningsarbete, som bedrivits å Statens skogsförsöksanstalt allt ifrån dess tillblivelse av GUNNAR ANDERSSON, H. HESSELMAN, författaren, L. G.

ROMELL, C. MALMSTRÖM, K. LUNDBLAD. Därtill har tillgodogjorts resultat framför allt av G. EKSTRÖM och J. E. WRETLIND, vidare av O. ENEROTH, E. GRANLUND, (vilken geologiska undersökningar i Västerbotten dock ännu ej offentliggjorts i tryck), B. HALDEN och G. LUNDQVIST m. fl. Ändamålet med detsamma är att giva den intresserade praktikern anvisningar angående vad han skall iakttaga hos marken, om han önskar närmare karakterisera densamma. Mitt klassifikationsförsöks eventuella ändamålsenlighet i praktiken kommer att framgå av möjligheten att med fördel tillämpa detsamma. Varje typ, som framställs, är avgränsad med hänsyn till sin skogliga betydelse i enlighet med förf:s egen fälterfarenhet, som småningom kommit att omfatta väsentliga delar av vårt land. Med min kollega docenten CARL MALMSTRÖM, har jag ingående diskuterat en mängd olika typer, särskilt vad det gäller deras karakteristik med hjälp av floran. Jag ber här att till honom få frambära mitt varma tack.

Från praktisk-skoglig synpunkt föreligger det vissa krav på en markklassifikation. En sådan bör ge möjlighet att bedöma ungefärligen vilken produktion, som för ett visst träds slag är att förvänta på ett markslag, vidare, om möjligt, huru markslaget ifråga förhåller sig vid skogens föryngring, vidare dess egenskaper ur drivnings- och transportsynpunkt. En på naturvetenskapliga studier grundad klassifikation av skogsmarken kan självklart ej *direkt* tillfredsställa dessa krav. Dess urskilda enheter måste först med hjälp av erfarenhetsrön förbindas med de ifrågakommande praktisk-skogliga företeelserna. Sedan man har urskilt en enhetlig, väldefinierad marktyp, bör dess produktionsförmåga och övriga skogliga egenskaper helst studeras å väl undersökta provtytor; också kan man genom ett stort antal allmänna iakttagelser å ett flertal bestånd å den ifrågavarande marktypen vinna en ungefärlig uppfattning om dess produktionsförmåga och övriga skogliga egenskaper. Ännu har resultatet av systematiska dylika undersökningar ej offentliggjorts. Det kan då synas för tidigt att framlägga en markklassifikation, vars direkta, skogliga tillämplighet är mycket svävande. När förf. dristar sig att hysa en motsatt uppfattning, beror det på, att systematiska iakttagelser av skogens produktion etc. på bestämda marktyper knappast kunna göras, utan att ett schema för marktypernas beskrivning och definition föreligger. Ett framläggande av en markklassifikation torde sålunda kunna stimulera den intresserade skogsmannen att förbinda det skogliga iakttagelsematerial, som han utan tvivel har samlat, med marken på ett riktigare sätt, än vad han eljest skulle kunna göra. I den mån som han är säker på att ha att göra med likvärdiga marker, blir han då på ett helt annat sätt än förut i stånd att generalisera sina gjorda iakttagelser, medan en sådan generalisering utan ingående kännedom om marken lätt leder till felaktiga slutsatser.

Om de allmänna principerna för en naturlig skogsmarks-klassifikation.

I. Om vissa markegenskaper, som ej direkt kunna observeras i fält.

Ett klassifikationssystem för skogsmarken, som skall vara användbart för praktikern, bör helst grunda sig enbart på sådana egenskaper, som i fält utan svårighet kunna iakttagas. Det kan emellertid inträffa, att en egenskap hos marken, som ur skoglig synpunkt är betydelsefull, ej tager sig uttryck i för ögat iakttagbara karaktärer. Tvenne viktiga fall, där så är förhållandet, skola här beröras.

Det första fallet gäller markens mineralogiska faktor, när det rör sig om grövre, mer eller mindre sandartade jordarter. Betydande olikheter beträffande den mineralogiska sammansättningen kunna föreligga ifråga om dessa jordarter, vilka olikheter icke med ögat kunna iakttagas, och vilka icke heller taga sig tydliga uttryck i humusformen, markvegetationen och markprofilen, men vilka dock utöva ett betydande inflytande på skogsproduktionen. För att kunna bedöma den mineralogiska faktorn hos grövre, sandartade jordarter, har förf. utarbetat en enkel metod: bestämning av basmineralindex, som dock endast kan utföras på ett laboratorium av specialutbildad arbetskraft. Under vissa förhållanden kan det sålunda bli nödvändigt att komplettera en undersökning i fält med en, visserligen enkel och billig, laboratorieundersökning på insända jordartsprov.

Det andra fallet gäller råhumustäckets skiftande beskaffenhet (begreppet råhumus är här taget i en mycket vid bemärkelse, inbegripande såväl mycket goda som dåliga humusformer, om de ha samma morfologiska karaktär). Ett råhumustäcke kan, såsom HESSELMAN klarlagt, ha mycket olika egenskaper i biologiskt-kemiskt hänseende. Detta behöver dock ej komma till tydligt uttryck i humusformens morfologiska karaktär och mäktighet, vilka egenskaper kunna iakttagas i fält. HESSELMAN har visserligen kunnat särskilja betydelsefulla morfologiska egenskaper hos råhumustäckena. Ofta kan man sålunda urskilja tvenne skikt, ett övre, mindre förmultnat, av HESSELMAN kallat förmultningsskiktet eller F-skiktet, där förmultningsprocesserna äro relativt livliga, och ett undre, starkare förmultnat skikt, av HESSELMAN benämnt humusämnesskiktet eller H-skiktet. Utbildningen av dessa båda skikt antyder viktiga egenskaper hos humustäcket. Dock är det vanskligt att på detta bygga ett enkelt system för gradering av de olika råhumusformernas skogliga värde, vilket därtill varierar rätt starkt med klimatet. Råhumustäckets egenskaper variera emellertid även med markvegetationen, markens lutning, fuktighetsförhållandena och det geologiska underlaget, allt företeelser, som komma till uttryck i nedan föreslagna klassifikation. Men därjämte förekomma variationer i humustäckets beskaffenhet på olika

lokaler, som *ej* komma till synes genom dylika indirekta iakttagelser. Den biologisk-kemiska inaktivitet, som utmärker råhumustäckena i s. k. svår-föryngrade nordiska barrskogar, främst av *Vaccinium*typ, framträder således *ej* tydligt vid en markundersökning, icke ens om markvegetationen tages till hjälp.

När i följande klassifikation i alla fall ingen hänsyn tages till de biologisk-kemiska olikheterna i råhumustäcket inom högnordiska *Vaccinium*skogar, beror det utom på svårigheten att på ett enkelt, oemotsägligt sätt iakttaga desamma, på att de likvisst i ganska nöjaktig grad redovisas av själva skogsbeståndets beskaffenhet. Om en högnordisk *Vaccinium*skog består av nästan bara gammal gran, d. v. s. om den ursprungliga björkinblandningen har fallit ut, och tallen saknas eller huvudsakligen finnes blott som äldre överståndare, så är råhumustäcket inaktivt och marken svårföryngrad. Detta framgår bl. a. av att föryngringen i luckor är mycket dålig. Det är här fråga om en normal företeelse hos den högnordiska *Vaccinium*skogen, när den *ej* på länge (200—300 år) har övergått av skogsbrand. Denna egenskap att vara svårföryngrad är påtagligt beroende av klimatläget. Genom definierande av detta (jfr nedan) och skogens sammansättning i avseende på trädslag och ungefärliga ålder, får man således också fram den eftersökta egenskapen hos marken. I detta fall blir sålunda *ej* markkaraktistiken alldeles oberoende av en undersökning av själva beståndet, men man behöver dock *ej* gå så långt som till bestämning av skogens kubikmassa per har, dess höjd eller tillväxt, för att nöjaktigt få fram den naturliga typ, som eftersträvas.

I fråga om tallhedar är saken analog. De svaga, inaktiva råhumusformer, som medföra dålig föryngring (såvida marken *ej* totalt kalhugges), betingas dels i hög grad av klimatläget, dels av om tallheden på ett eller annat sätt blivit gles antingen genom huggningar (så som särskilt framhållits av WRETLIND) eller genom icke nöjaktig föryngring efter löpeld, som kvarlämnat glesa överståndare.

2. En marks skogliga egenskaper är resultatet av samspelet mellan ett komplex av olika faktorer.

Ett naturligt klassifikationssystem måste taga hänsyn till ett helt komplex av olika företeelser, som alla mer eller mindre kunna inverka på skogens växt och produktion, s. k. produktionsfaktorer. Dessa kunna verka i resp. positiv eller negativ riktning och med olika intensitet. Slutresultatet av faktorernas samspel blir den aktuella produktionen. Det är uppenbart att denna kan för tvenne marker vara likartad och marken ändock olikartad. En ingående granskning av skogsbeståndet, särskilt om den *ej* blott gäller nuet utan även den tidigare utvecklingen och, i den mån den kan

överblickas, även den framtida, skall dock i de flesta fall framvisa skillnader.

En särskild ställning som produktionsfaktor intager klimatet. Skola olika marktypers produktionsförmåga jämföras, måste de befinna sig inom ett ensartat klimatområde. Om så ej är fallet, måste klimatfaktorns inflytande medtagas i klassifikationen. Detta sker bäst genom att ange lokalens geografiska läge och höjden över havet, varigenom klimatet kan karakteriseras med hjälp av tillgängliga meteorologiska kartor och observationer. Till det lokala klimatet tages hänsyn i och med att man utom höjden anger exposition, lutning och andra topografiska förhållanden.

De företeelser, som vid en skogsmarksklassifikation böra granskas, kunna indelas i fem huvudgrupper: I. Det allmänna klimatläget. II. Markens lutningsgrad, exposition, topografi. III. Markens grundvattensförhållanden. IV. Det geologiska underlaget. V. Markprofiltyp (jordmånstyp) inklusive humusform och markvegetation.

Lutningsgraden och expositionen inverka dels på mängden tillförd, strålande solenergi, dels på avrinningen och avdunstningen och därmed på markens fuktighet. Alla dessa förhållanden inverka på skogens växt. Härtill komma lutningens, expositionens och topografiens allmänna betydelse för vindverkan, för drivningsförhållanden, för vägarbeten o. s. v.

Grundvattenförhållandena inverka i många fall starkt på markens fuktighetstillstånd. Rörligt grundvatten (vid lämplig lutning och genomsläpplighet hos marken) är en för skogsväxten starkt gynnsam faktor.

Det geologiska underlaget har varit substrat för den naturliga jordmånsbildningen¹ och sätter därför i vittgående utsträckning också sin prägel på markprofilens övre lager. Det geologiska underlaget bestämmer jämte topografin vid givna klimatiska förhållanden i väsentlig grad markens fuktighetstillstånd. Även är markens näringshalt i hög grad beroende på det geologiska underlagets (= substratet för de jordmånsbildande processerna) mineralogiska sammansättning. Det geologiska underlaget har vidare stor betydelse för markens beskaffenhet med hänsyn till drivningsförhållanden, vägarbeten o. d.

Markprofiltypen eller den naturliga jordmånstypen inklusive humusformen bör kombineras med markvegetationen. Till dessa företeelser är markens mer eller mindre tillfälliga tillstånd knutet. Markvegetationen är inom vissa gränser en indikator på marktillståndet. Markprofilen i övrigt, där den är klart och tydligt utbildad, ger ett uttryck för det humustillstånd, som har härskat under en avsevärd tidsperiod (århundraden eller årtusenden) före

¹ I undantagsfall har jordmånen utbildats i ett annat substrat än det, som representeras av det nuvarande underlaget, t. ex. där ett tunnt sandlager vilar på en lera. Sådana fall uppmärksammas dock lätt (jfr mosaikmarker, sid. 282, 285).

nutiden. Markprofilen kan därför stundom ge en viss inblick i huru den skog har varit beskaffad, som har föregått den nuvarande. I ett stort antal fall var den en sådan skog, som är naturlig för marken, därest denna ej påverkats av människan. Markprofilen kan därför ge även i detta hänseende nyttiga och intressanta upplysningar.

Ett karakteriserande av en skogsmark bör alltså omfatta bestämmningar inom alla de fem nämnda grupperna, inom vilka undertyper kunna urskiljas. Genom kombination av dessa olika undertyper kan man då få fram ett mycket stort antal olika markslag. I själva verket reduceras dock antalet betydligt därigenom, att undertyperna inom de olika grupperna icke äro oberoende av varandra. Ett visst geologiskt underlag betingar vid given lutning en viss markprofiltyp o. s. v. Ehuru antalet kombinationer kan synas vara väl stort för ett enkelt klassifikationsschema, är det dock ej lämpligt att försöka från början minska på undertypernas antal. Det är tvärtom av värde, att i varje speciellt fall så noga som möjligt söka karakterisera de olika grundläggande faktorerna, som inverka på skogsväxten. Man finner då snart själv vilka markprofiltyper, som höra ihop med ett visst geologiskt underlag under bestämda lutnings- och grundvattensförhållanden o. s. v. Detta skänker den intresserade iakttagaren blott ökad tillfredsställelse, och han är snart i stånd att på ett lämpligt sätt gruppera de inom hans område förekommande markslagen.

3. Om skillnader mellan de södra och de nordliga delarna av Sverige, vilka motivera olikartade klassifikationssystem.

Sveriges utsträckning i norr-söder är så stor, att landet faller inom avsevärt olika klimatregioner. Detta blir mycket påfallande vid studiet av landets naturliga jordmånsförhållanden. I de södra delarna av landet är brunjorden, resp. brunjordsliknande jordmånstyper allmänna, och även där podsol förekommer, har den i många fall utbildats, där brunjord tidigare förefunnits. Markens produktionsförmåga beror i avsevärd grad på vad man i flera fall skulle kunna kalla markens brunjordstillstånd, med andra ord jordmånstypens relativt tillfälliga utbildning. Detta illustreras av att även fattiga geologiska underlag, såsom rullstensgrus, i södra Sverige kunna bära högproduktiva bokskogar och granskogar, om brunjordstillståndet är gott.

Norra Sverige är däremot ett podsolområde och ingenting tyder på att någon annan jordmånstyp, utom å arealprocentigt mycket små arealer, någonsin (efter istiden) förekommit. Man finner där ett mera strängt samband mellan skogsväxten och de förhandenvarande geologiska avlagringarna, ett samband, som dock ej sällan rätt starkt beslöjas av inflytandet från skogseldar, som, tack vare skogens långsamma växt i norr, sträcker sig långt fram i tiden, efter sedan skogsbranden har härjat.

De väsensskillnader mellan södra och norra Sverige, som ovan antytts, motivera olikheter i markklassificeringen. Vissa huvuddrag bli dock gemensamma för hela landet.

I det man fastslår, att ett annat klassifikationsschema bör tillämpas i den södra delen av landet jämfört med den nordliga, måste också en gränslinje mellan dessa båda delar dragas. Detta torde böra ske på följande sätt.

Till norra Sverige räknas Norrland utom Gästrikland och de under cirka 300 meter ö. h. liggande delarna av Hälsingland, vidare övre Dalarna (ungefär vad som ligger NW och N om Siljan och siluområdet), vidare det nordvästliga hörnet av Värmland (ungefär N om Norra Fryken). Till södra och mellersta Sverige, som den södra delen av landet bör benämnas, räknas allt som ligger söder och SO om den nämnda gränsen.

Gränslinjen är ingalunda skarp, den är egentligen att uppfatta som ett brett gränsbälte. »Öar» av nordsvensk natur förekomma söder om gränsen t. ex. i Bergslagens högre belägna delar. »Öar» av sydsvensk natur förekomma i mellersta Norrlands kusttrakter och även i vissa gynnsamma delar av Jämtland.

De olikheter, som böra tillämpas vid klassifikation av skogsmark i Nord-sverige jämfört med södra och mellersta Sverige, gälla dels det geologiska underlaget, dels markprofilen med humustillståndet och markvegetationen. Däremot torde i fråga om lutning, exposition, topografi och grundvattenförhållanden enhetliga principer kunna tillämpas, även om vissa typers betydelse kunna vara olika inom de olika delarna av landet.

Klassifikationssystem.

I. Klimatläget.

Inom denna avdelning anges helt enkelt den klassificerade markens geografiska belägenhet samt höjden över havet så noga som det är möjligt. Härigenom blir det möjligt att förbinda lokalen med närmaste meteorologiska station liksom att hänföra den till någon bestämd zon å Meteorologiska centralanstaltens kartor resp. den humiditetskarta, som nyligen utgivits av HESSELMAN. Någon direkt uppdelning i grupper eller typer behöver ej ifrågakomma inom denna huvudgrupp.

II. Lutning och exposition, topografi.

Man karakteriserar lutningen och expositionen genom att hänföra marken till någon av nedanstående grupper:

1) Ingen lutning

2) Svag » mot visst vädersträck

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 3) Måttlig lutning mot visst vädersträck | | | | |
| 4) Stark | » | » | » | » |
| 5) Brant | » | » | » | » |

Om terrängen är kuperad, må detta angivas, t. ex. starkt, måttligt, svagt kuperad, ev. med närmare beskrivning. Vidare om platå, berg eller dalgång föreligger. Topografien karakteriseras också så vitt möjligt, helst med angivande av huvudlutningsriktningen, om det gäller en större terräng.

Beträffande lutning och exposition må framhållas, att dessa naturelement spela en ännu viktigare roll i norra Sverige än i södra. En exposition mot S betyder ett värmetillskott, som är proportionsvis ännu verksammare i norra än i södra Sverige. En terräng, som i sin helhet är sydexponerad, framvisar i övre Norrland ofta långt växtligare skogar än en nära liggande nord-exponerad. Dock är villkoret för detta, att fuktighetsförhållandena i marken i bägge områdena äro tillfredsställande. Icke sällan kunna sydlutarna vara för torra och därför ge upphov till hedartade, mindre växtliga skogstyper.

I ett annat avseende spelar lutningen, oavsett expositionen, en mycket stor roll särskilt i norra Sverige. Grundvattennivån ligger här ofta relativt högt i marken och ett stort nederbördsöverskott (över avdunstningen) söker sig väg nedåt i sluttningarna, antingen som grundvatten eller som tidvis ytligt framsilande vatten. Då dylikt rörligt vatten är en utomordentligt gynnsam faktor för skogen, bli sluttningar alltid gynnsammare än plana marker. Allra högst blir i Nordsverige produktionen i av högt grundvatten genomslade sydlutar.

III. Grundvattenförhållanden.

Man hänför marken till endera av tvenne grupper: Grundvattenpåverkad mark och icke grundvattenpåverkad mark. Gränsen mellan de båda är givetvis oskarp.

1. Grundvattenpåverkad mark. Denna igenkännes lättast med hjälp av markvegetationen: förekomsten av vitmossor eller typiska kärrväxter.¹ Vid grävning (profilundersökningen) framkommer grundvatten, om ej tillfälligtvis torka råder. I norra Sverige kan man även med fördel använda markprofilen som indikator på grundvattennivån. Markprofilen är nämligen å de grundvattenpåverkade markerna vanligen utbildad som järn-humus-podsol, humuspodsol resp. gråblå sumpjordmån, medan den i icke grundvattenpåverkade marker är utbildad som någon variant av järnpodsol. Det må emellertid anmärkas, att de nämnda podsoltyperna ej utbildas normalt

¹ Vitmossfläckar kunna även träffas å hållmarker i nordlutar, vilka temporärt översilas av vatten.

på mjåla och lera, varför man i fråga om mjål- och lermarker uteslutande är hänvisad till att draga slutsatser av vegetationen jämte direkt observerat grundvatten.

Om terrängen är lutande och marken genomsläpplig, blir grundvattnet mer eller mindre rörligt i sidled. Denna viktiga karaktär hos marken kommer fram genom sammanställning av lutningen med grundvattenläget och det geologiska underlaget. Därjämte återspeglas den av markprofilen, humusformen och markvegetationen.

2. Av grundvatten ej påverkad mark. Vitmossor och kärrväxter saknas i markvegetationen, grundvatten framkommer ej vid grävning (profilundersökningen).

IV. Det geologiska underlaget.

Detta bör alltid bestämmas utom i de fall, där en mäktig torv (> 30 cm) föreligger. Även i detta fall kan det vara önskvärt att bestämma underlaget, nämligen om skogsdikning eller odling skall igångsättas. Det kan i så fall lämpligen undersökas enbart medelst jordbör.

A. Om metoder vid bedömning av det geologiska underlaget.

Det geologiska underlaget består antingen av fasta bergarter, d. v. s. det föreligger en hållmark, eller också av kvartära jordarter. Dessa bägge huvudslag bedömas på olika sätt.

Med hållmark förstås en mark, som till mycket stor del utgöres av berg i dagen, obetäckt av annat än ett ganska tunt (< 10 cm) humustäcke. Hållmarkernas produktionsförmåga är mycket växlande, från impedimentartad till mycket god, beroende på bergartens natur, t. ex. om densamma är en vanlig granit, en sprickfylld kalksten eller en hyperit. De högproduktiva hållmarkerna hava ett gott humustillstånd och en ört- och mossrik markvegetation, varigenom alltså deras goda egenskaper redovisas. Om möjligt bör man dock i en markbeskrivning söka ange bergartens natur, vilket i många fall kan ske med hjälp av de utgivna geologiska kartbladen.

De kvartära jordarterna böra helst bedömas med hänsyn till 1) den mineralogiska beskaffenheten, 2) med hänsyn till fuktighetsegenskaperna.

Jordarternas mineralogiska godhetsgrad sammanhänger dels med en eventuell halt av karbonatkalk och lera, dels med den mineralogiska sammansättningen hos de grövre beståndsdelarna. Halten av karbonatkalk upptäckes lätt i de sällsynta fall (utpräglade kalktrakter), där den förekommer, genom att ett prov från markprofilens djupare lager (t. ex. mer än 50—60 cm djupt)

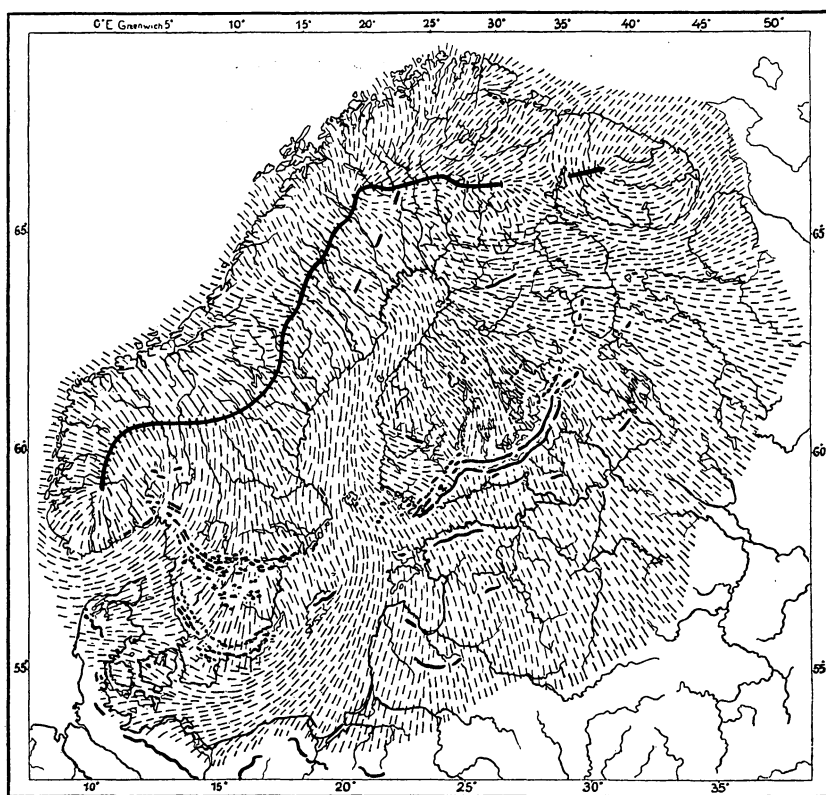


Fig. 1. Karta, utvisande inlandsisens rörelseriktningar mot slutet av den sista nedisningen. Den tjocka linjen i centrala Skandinavien markerar isdelarens läge. Från denna strålar isens rörelseriktningar ut åt olika håll, markerade av fina sträck. Å kartan finnas även randmoräner angivna med delst tämligen grova, avbrutna linjer, vinkelrätt mot isrörelseriktningarna. Från A. G. HÖGBOM.

Verbreitungskarte der letzten nordischen Vereisung, die Randmoränen, die Eisscheide, und die Bewegungsrichtungen des Eises zeigend. Nach A. G. HÖGBOM.

fräser vid begjutning med en droppe saltsyra.¹ Lerhalten och finjordshalten över huvud taget kan till en viss grad bedömas i fält med det s. k. utrullningsprovet (se nedan), på laboratoriet med mekanisk analys och i vissa fall andra prov. Värre är det med de grövre (sandartade) beståndsdelarnas mineralogiska sammansättning. Till en viss grad kan man med hänsyn till dessa draga slutsatser av den geologiska berggrundskartan. Detta gäller speciellt moräner. Visar t. ex. den geologiska kartan att en trakt är rik på

¹ Om en trakt är rik på jordarter, som innehålla karbonatkalk, så yttrar sig detta tydligast i den vegetation, som förekommer i befintliga sänkor med kärr ävensom i sluttningar med högt grundvattenstånd. Det i fastmarken uppkomna grundvattnet blir nämligen kalkrikt och förorsakar en av kalkväxter kännetecknad markvegetation på ställen, där grundvattnet står högt.

grönstenar, så plåga också moränerna vara rika på de värdefulla grönstensmineralen (kalkrik fältspat, augit, hornblende m. fl.). Denna rikedom på sådana mineral hos moränerna sträcker sig ett stycke in på andra bergarters område i den riktning, som isens allmänna rörelse har haft. Isens rörelseriktningar kan man inhämta från utgivna översiktskartor, se fig. 1. Ju större areal en bergart intager på berggrundskartan, desto mer gör sig dess mineralbeståndsdelar gällande i moränerna.

I fråga om vattenavlagrade sediment (grus och sand) är det svårare att på denna indirekta väg draga slutsatser. Både i fråga om moräner och grövre vattensediment kan emellertid, som ovan nämnts, den mineralogiska karaktären hos de grövre beståndsdelarna bedömas genom bestämning av jordartens basmineralindex. Detta fordrar dock, att man insamlar några prov (minst 2) av jordarten under jordmånen (i allmänhet å 30—40 å 50—70 cm:s djup) och insänder desamma till ett lämpligt laboratorium i och för en dylik undersökning. För att sådana undersökningar av ett stort antal prov i praktikens tjänst skall komma till stånd, fordras dock organiserande av en dylik analysverksamhet, vilket ännu icke har skett. Bestämningen av basmineralindex kunde då lämpligen förbindas med en undersökning av jordartens typ f. ö. (d. v. s. dess mer eller mindre leriga eller moiga karaktär (se nedan) och i önskvärda fall kunde en fullständig mekanisk analys utföras, vilken ger en mera fullständig insikt i fördelningen av grövre och finare beståndsdelar i jordarten.

Till det geologiska underlagets beskaffenhet med hänsyn till dess fuktighetskvarhållande egenskaper tages hänsyn i och med att man med hjälp av här nedan angivna metoder klassificerar detsamma efter det system, som i det följande skall framläggas. Man gräver och borrar så pass djupt (30—40 å 50—70 cm i olika fall) att man kan taga ett prov av den jord, som icke nämnvärt har påverkats av jordmånsprocesserna. I samma profil studeras sedan markprofiltypen. Vidare observeras såväl på markytan som i profilen förekommande block och stenar, samt om marken är bergbunden eller ej.

Vid klassificering av jordarten använder man sedan för grövre vattensediment korngruppsskala (efter någon övning är skalan onödig) och för bedömning av moräner och finare vattensediment det ATTERBERG-EKSTRÖMSKA uttrullningsprovet, som redovisar jordartens plasticitet. Detta prov tillgår på följande sätt: Ett litet prov av jordarten försättes med några droppar vatten ur en droppflaska och knådas i handen, varvid fuktigheten blir likformigt fördelad i provet. Man tillsätter så mycket vatten man kan, utan att jorden blir klibbig. Om man har tillsatt för mycket, knådar man jorden ett par minuter i handen, varvid jorden avger vatten. När det rätta fuktighetstillståndet har uppnåtts (d. v. s. jorden just har upphört att klibba), rullas jorden hastigt ut med fingrarna mot en liten glatt trä- eller

plywoodskiva med användandet av något tryck. Är jorden plastisk, fås då en trind tråd. Blir denna tunn, innan den brister, är plasticiteten hög, brister den redan vid 4—5 mm, är plasticiteten mycket svag. Ofta saknar jorden plasticitet¹, d. v. s. går ej alls att rulla ut.

B. Huvudgruppering av det geologiska underlaget.

Det geologiska underlaget klassificeras först i tre huvudgrupper: fast berg, morän, vatten- resp. vindsediment.

Fast berg (d. v. s. hållmark). En mycket stor del av arealen utgöres av fast berg (se ovan). Om möjligt anges bergartens natur.

Morän. Moränmark igenkännes på att man ser block och stenar i större eller mindre frekvens. Vid gnuggning av ett litet jordprov mellan fingrarna känner man skarpa grus- eller sandkorn, samtidigt som en mängd mycket finare partiklar förefinnas.

Med hänsyn till block- och stenmängden uppdelas moränmarken oberoende av moränens typ i övrigt i trenne kategorier: 1. block- och stenrika, 2. måttligt block- och stenrika (i avseende på block- och stenhalten normala) samt 3. block- och stenfattiga. Kategori 2, det normala fallet behöver ej särskilt anges. Nr 1 omfattar de moräner, där blockigheten och stenigheten kan anses vara hinderliga för väg- och dikesarbeten. En stenrik morän i en sluttning med pårinnande vatten kan i vissa fall, tack vare en av stenhalten befördrad genomsilning på bred front, framvisa mycket stark skogsväxt. Grupp 3 innefattar sådana moräner, där frekvensen av block och sten är påtagligt lägre än normalt. Inom denna kategori äro för odling lämpade moränmarker att söka. För konstaterande av odlingsbarhet erfordras dock vanligen relativt ingående block- och stenmängdsbestämningar.

Med hänsyn till bergbundenheten hänföras moränmarkerna till tvenne kategorier: 1. Bergbunden moränmark. I detta fall träffas små, kala berghällar litet varstans, ej blott på toppen av uppstickande kullar och höjder. I detta fall är det också av vikt att ange, om hållytan synes vara jämn eller småkuperad; i förra fallet är marken oftast rätt svag, i senare fallet kan den, trots att moräntäcket är tunt, vara mycket bätte. Man kan lämpligen gradera bergbundenheten i tre grader: starkt bergbunden, tämligen bergbunden och svagt bergbunden.

2. Icke bergbunden moränmark. Denna kännetecknas av att kala hållar endast förekomma å toppen av uppstickande kullar och höjder eller i ev. förekommande branta sluttningar.

Vatten- och vindsediment. Sådana jordarter kännetecknas av att block saknas nästan helt. Jordarten är ganska starkt sorterad, d. v. s. om den är fin-

¹ Plasticitet är här uppfattat i relativt vid bemärkelse.

kornig, saknas grövre partiklar och tvärtom. I undantagsfall kunna blandjordarter, t. ex. sandblandad lera (med en leras plasticitet men med tydlig sandhalt) förekomma. Sådana jordarter ha blott lokal utbredning: nedanför en sluttning kan t. ex. något sand ha spolats ut över ett lerlager. De ha emellertid ej någon stor arealprocentisk betydelse.

För vidare uppdelning av det geologiska underlaget bör användas skilda system för å ena sidan södra och mellersta Sverige, å andra sidan norra Sverige (jfr ovan). Beträffande olika moräntyper angives därvid jämsides med typen blockighet och bergbundenhet i enlighet med vad ovan påpekats.

C. Detaljerad klassifikation av det geologiska underlaget i södra och mellersta Sverige.

1. Fast berg, d. v. s. marken rubriceras som hållmark.

2. Leriga moräner (moränleror). Dessa verka starkt leriga och äro utrullbara till trådar av 2—3 mm:s diameter och därunder. Vanligen är block- och stenhalt låg; i så fall representera de utmärkta odlingsmarker.

I och med urskiljandet av de leriga moränerna får man fram de på grund av underlagets natur produktionskraftigaste markerna, t. ex. de bördiga markerna i Malmöhus län eller på Omberg.

3. Grövre moräner (Grusiga, sandiga, moiga och mjäliga). Dessa verka mer eller mindre sandiga eller moiga. Ofta äro de ej utrullbara. Om de gå att rulla ut, brista trådarna vid minst c:a 4 mm:s diameter. Oftast äro de ganska rika på block och sten. En variant är den ytgrusiga eller svallade moränen, som består av ett högst 5 dm mäktigt lager av sandigt grus med block och stenar, vilande på vanlig morän. I sluttningar med vatten genomslinng kan det vara lämpligt att urskilja denna variant, som där, på grund av att den medger stark vattensilning på bred front, kan föranleda mycket hög skogsproduktion.

Inom grupp 3 falla de allra flesta moränmarkerna. En ytterligare uppdelning av dem kan ske med hjälp av basmineralindexbestämningar. Ligger detta index under 5, är marken mineralogiskt svag. Omkring 10 betecknar mera normal mark, över 15 en mineralogiskt ganska stark mark.

4. Högplastiska leror. (Mellanlera, styv lera, mycket styv lera.) Dessa leror äro vid lämplig fuktighetshalt utrullbara till fina trådar (diameter < 1,5 mm).

I och med urskiljandet av denna grupp får man fram de lermarker, som på samma gång äro bördigast och lättast att dränera, resp. ha den bästa naturliga dräneringen, om lutningen är tillräcklig. Dräneringsegenskaperna sammanhånga med att de ha en stark tendens till sprickbildning, samtidigt som själva lermassan blott är i stånd att långsamt insuga nederbördsvattnet. De

representera de bästa lermarkerna såväl för skogsproduktion som för odling. De äro mycket benägna för uppfrysning, då markbetäckningen avlägsnats.

5. Finmo, mjäla, lättlera. I fuktigt tillstånd utrullbara till trådar av 4—2 mm:s diameter. I lufttorrt tillstånd ha dessa jordarter ljus färg: grå till gråvit; de mjöla av sig starkt vid strykning med fingret över den avjämnade ytan av ett stycke i torrt tillstånd.

Med denna grupp urskiljer man finkorniga jordarter, som till sina egenskaper ligga mellan sand och verklig, högplastisk lera. De äro mindre bördiga än de verkliga lerorna men mycket mera benägna för jordflytning, vilket sammanhänger med obetydlig benägenhet för sprickbildning samt relativt stor förmåga att hastigt uppsuga och kapillärt binda vatten. Dålig mark för husgrunder; väganläggningar fordra extra åtgärder för åstadkommande av bärlighet. Mycket benägna för uppfrysning, då markbetäckningen avlägsnats.

6. Grovmo. Kallas i praktiken ofta fin sand. Dominerande kornstorlek 0,2—0,06 mm. Igenkännes mycket lätt med hjälp av en korngruppskala.

Grovmon är den finaste av de sandartade jordarterna och skiljer sig från de andra sandslagen genom sin högst betydliga förmåga att kapillärt kvarhålla vatten. Den bildar därför en avgjort bättre skogsmark än de grövre sandjordarna; ofta ser man på grovmo utomordentligt vacker tallskog, som drager fördel av det lämpliga fuktighetstillståndet, samtidigt som motståndet för rötternas framträngande på djupet är obetydligt.

7. Stenigt grus, grus, grovsand, mellansand. Denna grupp igenkännes lätt med korngruppskala, varvid man också, om så önskas, kan särskilja de olika medlemmarna i gruppen. Dominerande kornstorlekar ned till 0,2 mm. Svag inblandning av finare partiklar kan förekomma.

Denna grupp inbegriper de grövre, sandartade jordarterna, som ha en högst obetydlig förmåga att uppsuga och kvarhålla vatten. De bli därför i mäktiga lager lätt torra jordar och dessutom vid jämförelse med andra jordarter relativt näringsfattiga (vid likartad mineralsammansättning). Om de genomslas av grundvatten inom räckhåll för trädens rötter, kunna de ge mycket högproduktiva marker. Med hjälp av basmineralindex kunna de uppdelas i mer eller mindre goda undertyper. Härvid användes samma indelning som i fråga om moräner (se ovan). En särskild, viktig undertyp är flygsand, som igenkännes på sin stränga sortering efter kornstorleken och sin vanligen tydliga, mer eller mindre utpräglade dyntopografi. Den fordrar som bekant stor hänsyn från skogsmannens sida på grund av sin förmåga att bryta upp å kalhuggna ytor och brandfält.

8. Moränmosaik: fläckvis förekomst av morän i blandning med mjäla eller lera. Denna nedanför marina gränsen icke ovanliga marktyp ter sig vid ytligt betraktande som en moränmark med sina block och stenar. Vid närmare undersökning (t. ex. med en jordborr) finner man emellertid här och var, sär-

skilt i svackorna, små, tunna ler- resp. mjällager. (Man kan även finna marker med morän i mosaik med sand och mo. Att urskilja denna senare typ har emellertid knappast något berättigande, enär den beträffande sina skogsproduktiva egenskaper ej nämnvärt skiljer sig från moränmarken.)

Med urskiljandet av moränmosaikmarker (morän med lera eller mjäla) får man fram en säregen, mycket god marktyp, som äger de finare sedimentens stora bördighet (och jämväl deras benägenhet för uppfrysning i sådd- eller planteringsgropar) samtidigt som den har moränmarkens relativt goda, naturliga dränage. Ofta utmärkta granmarker. Särdeles lämpliga till kulturbeten i fall, där rena lermarker saknas.

D. Klassifikation av det geologiska underlaget i norra Sverige.

1. Fast berg, d. v. s. marken rubriceras som hållmark.

2. Leriga moräner (moränlera). Dessa verka starkt leriga och äro utrullbara till trådar av 2—3 mm:s diameter och därunder.

De leriga moränerna äro otvivelaktigt de produktionskraftigaste och förekomma speciellt inom silurtrakterna. De äro ofta utpräglade granmarker. På grund av deras obetydliga genomsläpplighet för vatten, äro de i flacka lägen i stor omfattning vattensjuka.

3. Mjäligen och moiga moräner. Vid fuktning av ett litet prov framträder blott en obetydlig sandhalt. Utrullbara till c:a 4 mm. Kunna uppdelas i varianter med hjälp av basmineralindex. (Se ovan, sid. 281.)

Denna grupp representerar marker, som otvivelaktigt äro benägna att bli bevuxna med mossrika barrskogar, ehuru detta ej med nödvändighet behöver vara fallet, då man stundom träffar tallhedar på dem.

4. Sandiga moräner. Vid anfuktning av ett litet prov framträder en betydlig halt av sand. Ej utrullbar eller svagt utrullbar (sandiga trådar, som lätt brista, bli 4—5 mm i diameter). Man kan ev. uppdelas gruppen i grövre, som alls ej äro utrullbara och finare, som äro utrullbara. De senare kunna även benämnas sandig-moiga. De sandiga moränerna kunna ytterligare uppdelas i varianter med hjälp av basmineralindex (sid. 281).

Denna morängrupp är vanlig inom tallhedsområdena på morän. Den förefinnes dock även i granmarker, men representeras givetvis av en typ av mark, som vid samma basmineralindex är svagare än nr 3 och som är mera benägen än denna att alstra hedartade skogssamhällen.

5. Ytgrusig eller s. k. svallad morän. Markenters sig vid ytligt betraktande som en moränmark med block och stenar. Vid närmare undersökning befinnes den sakna finare beståndsdelar och består sålunda mellan stenarna av sandigt grus. På ett visst djup, lägst c:a 50 cm, vidtager vanlig, ej vattenbearbetad morän. Skulle det sandiga gruset vara ännu mäktigare, klassificeras avlagringen som stenhaltigt, sandigt grus. Den ytgrusiga eller svallade

moränen är vanlig under marina gränsen i sådana lägen, som varit exponerade mot det senglaciala havet och som därför kraftigt bearbetats av dettas vågor. Denna moräntyp kan ytterligare uppdelas med hjälp av basmineralindex (se sid. 281).

Den svallade moränen i icke grundvattensbetonade lägen är en ganska torr avlagring, torrare än vanlig morän och benägen att ge upphov till hedartade skogar. Där grundvattnet står högt, blir detsamma rörligt vid någorlunda lutning (om ej dämmande hinder föreligger). Den svallade moränen ger då upphov till mycket högproduktiv mark, ej ovanlig i lägre delar av moränliden under marina gränsen.

6. Högplastiska leror. I norra Sverige äro dessa vanligen s. k. mellanleror. De igenkännas på att de vid lämplig fuktighetsgrad äro utrullbara till fina trådar (diameter $< 1,5$ mm).

I och med urskiljande av denna lergrupp får man fram de lermarker, som på samma gång äro bördigast och minst benägna för jordflytning och därför lättast att dränera. De representera merendels de bästa lermarkerna men äro mycket benägna för uppfrysning. De giva i regel också de bästa odlingsmarkerna.

7. Mjåla, lättlera. I fuktigt tillstånd utrullbara till trådar av 4—2 mm:s diameter (> 2 för lättlera, > 4 för mjåla). I torrt tillstånd mjåla de mycket starkt vid strykning med fingret över en avjämnad jordartsyta. Färgen är i torrt tillstånd mycket ljust gråvit, ljusast hos mjålorna.

Med denna grupp urskiljer man de mest flytbenägna jordarterna, de mest utpräglade »jäslerorna». De äro bevuxna med mossrika skogar, vilka dock röna inflytande av jordartens flytbenägenhet och dräneringssvårigheter. I odlat tillstånd särskilt besvärliga att dränera. Vid vägbyggnader fordra de speciella åtgärder. Mycket benägna för tjälskjutning och uppfrysning.

8. Finmo. I fuktigt tillstånd utrullbar till trådar av diameter > 4 mm. I torrt tillstånd mjåla de starkt; ge ett strävt pulver, vari de skilja sig från mjålorna. Mjålig finmo är en ganska vanlig avlagring. Finmons mineralpartiklar kunna knappast urskiljas med blotta ögat men väl med en svag lupp.

Med finmo urskiljer man en avlagring, som är starkt vattenkvarhållande men ej lika flytbenägen som mjåla. Om markvegetationen är svagt utbildad, är den mycket benägen för uppfrysning och markytan visar en knottig uppfrysningsstruktur. Ur skoglig synpunkt är den god: ger ofta mycket goda tallmarker (särskilt i ådalarna). Ej sällan träffas på densamma tallhedar, vilka då vanligen äro ovanligt växtliga och goda. Ofta en god odlingsjord, särskilt de finare, mjåligare varianterna.

9. Grovmo. Kallas i praktiken ofta fin sand. Dominerande kornstorlek 0,2—0,06 mm. Igenkännes mycket lätt med hjälp av en korngruppskala.

Grovmo är den finaste av de sandartade jordarterna, från vilka den skiljer sig genom sin höga kapillära uppsugningsförmåga. Den bildar ofta en mycket god tallmark. Ej sällan ger den tallhedar, som dock äro av relativt god beskaffenhet. Man ser ofta tallhedar i ådalarna, utbildade på sedimentplan av mellansand, omväxlande med grovmo. Skogen är då märkbart bättre och växtligare på grovmon än på mellansanden.

10. Grovsand, mellansand. Igenkännas lätt med hjälp av korngrupp-skala.

Denna grupp representerar de torraste och svagaste sandmarkerna, vanligen bevuxna med primära tallhedar av svag växt. Om sandavlagringen är tunn, och en vattenkvarhållande botten förefinnes, kan dock marken vara fuktigare och bättre; om den är genomsilad av grundvatten inom räckhåll för trädens rötter, kan den vara utomordentligt produktiv med örtrika granskogar. En särskild, viktig undertyp är flygsand, se sid. 282, som fordrar speciell hänsyn från skogsmannens sida, tack vare sin förmåga att bryta upp å kalhyggen och brandfält.

11. Grus- och stenjord. Domineras av grus (20—2 mm) och (vanligen mindre) sten, (> 20 mm).

Ännu svagare än sandmarkerna, som de från skoglig synpunkt sett mycket likna. Om de genomsilas av grundvatten inom räckhåll för skogsträdens rötter, kunna de dock giva marker av högsta produktion (örtrika granskogar).

12. Moränmosaik. Fläckvis förekomst av morän i blandning med mjåla eller lera. Denna nedanför marina gränsen ganska vanliga marktyp ter sig vid ytligt betraktande som en moränmark med block och stenar. Vid närmare undersökning finner man emellertid här och var, särskilt i svackorna, små mjål- eller lerlager. (Även förekommer mosaik av morän med sand och mo. Ett urskiljande av mosaikmark av morän med sand och mo som en självständig typ har dock mindre berättigande.)

Mosaikmark av morän med lera resp. mjåla är en typ, som är avgjort mycket bättre än de rena mjål- och lermarkerna och även bättre än moränmarkerna. En sådan mosaikmark har lerans resp. mjålans näringsrikedom men moränens goda dräneringsförhållanden. Marken är emellertid benägen för uppfrysning, om mineraljorden blottats.

V. Markvegetation, humusform, markprofiltyp.

Inom denna avdelning är det markvegetationen och humusformen som äro lättast att bestämma. I många fall kan och bör man nöja sig härmed, såsom på ler- och mjålmarker, eller där en torv av mäktighet > 30 cm föreligger. I de fall, där markprofilens övriga viktigaste drag bekvämt kunna fastställas, äro de dock ett mycket värdefullt komplement till den övriga undersökningen.

A. Om undersökningsmetoder.

Markvegetationen karakteriseras, om sådan förefinnes, genom angivande av några dominerande arter helst i både fältskikt och bottenskikt. I flera fall kan man därvid hänföra markvegetationen till en bestämd och känd typ, såsom den av MALMSTRÖM urskilda *Vaccinium*-typen med och utan vitmossor, samme forskares *Dryopteris*-typ, MALMSTRÖMS och MALMGÅRDS olika sumpskogstyper (kärrartad, normal, mosseartad sumpskog o. s. v.). Förekomsten av vitmossor och kärrväxter uppmärksammas särskilt noga redan inom en föregående avdelning (grundvattensförhållanden) enär de ange ett högt grundvattenstånd. Om markvegetationen utgör en övergång mellan tvenne typer t. ex. hedtyp och *Vaccinium*-typ, må detta angivas. Däremot är författaren av den meningen, att en alltför detaljerad uppdelning av markvegetationen i många olika undertyper icke är befogad. En sådan uppdelning ställer ganska stora krav på floristisk kunnighet och leder till omfattande system, som torde ha ett ganska tvivelaktigt praktiskt värde: efemära övergångstyper samordnas lätt med relativt beständiga och viktiga huvudtyper.

Såsom ovan (sid. 271) blivit nämnt, är det svårt att genom blotta iakttagelser med ögat fastställa humustillståndets finare skiftningar. Däremot är det lätt att observera det humösa lagrets ungefärliga medelmäktighet (utom i fråga om mycket mäktiga torvlager) samt att hänföra den förhandenvarande humusformen till ettdera av de tre huvudslagen: mull, råhumus och torv. I vissa fall kan det vara lämpligt att ange humusformen som en övergångstyp mellan tvenne av dessa.

Med mull förstås ett humöst lager med tydlig klump- eller grynstruktur och följaktligen luckert, med mycket liten sammanhållning. Klumparna kunna bestå av mineralkorn, hopkittade av humussubstans, men de kunna även nästan helt bestå av organisk substans (i fuktiga marker).

Med råhumus förstås ett humustäcke utan klumpstruktur av mer eller mindre sammanvävda organiska rester, vilkas ursprungliga växtstruktur till någon del kan skönjas, och som vilar på mineraljorden och med skarp gräns är avskilt från denna. Det har bildats på friska marker, som ej äro mycket grundvattenbetonade, väsentligen av förna från skogsträden, bärrisen, ljung, mossor och även i vissa fall lavar.

Torv är en organogen jordart, som uppkommit på fuktig mark eller i vatten genom mer eller mindre stark förmultning av växtavfallet från kärr, mossar resp. sumpskogar (stundom med någon inblandning av material från dessas omgivningar). Torven ligger liksom råhumusen som ett täcke på mineraljorden, från vilken den är ganska skarpt avgränsad.

Mellan dessa olika huvudtyper förefinnas alla övergångar. Beträffande råhumusbegreppet, så har det här uppfattats som ett rent morfologiskt begrepp och har därför fått en mycket vid omfattning. Det inbegriper

de humusformer, som finnas i det övervägande flertalet av vårt lands barrskogar, och innefattar alltså både dåliga, goda och mycket goda humusformer.

Beträffande själva markprofilen må i södra och mellersta Sverige undersökningen inskränkas att omfatta enbart förekomsten av en tydlig blekjord, d. v. s. ett askgrått eller askvitt skikt under humuslagret. De i dessa landsdelar förekommande profiltyperna äro nämligen ännu ej så genomforskade, att en vidlyftigare undersökning är påkallad. Om ett torvlager av över 30 cm:s mäktighet föreligger, behöver i intet fall profiltypen i övrigt närmare fastställas.

I Nordsverige, där variationerna hos de förekommande profiltyperna äro mindre och där man på grund av blekjordens medelmäktighet och anrikningsskiktets (rostjordens) färg i flera fall verkligen kan draga viktiga slutsatser om markens allmänna fuktighetstillstånd, bör åt profiltypen ägnas mer uppmärksamhet än i södra och mellersta Sverige. Därvid är att märka, att man icke kan draga slutsatser angående blekjordens medelmäktighet genom undersökning av en enda profil, ty blekjorden varierar i tjocklek mycket från den ena punkten till den andra. För en bestämning av blekjordens medelmäktighet behövas ett stort antal mätningar, minst c:a 20 stycken. Ett observerande av några profiler ger dock snabbt ett överslagsvärde. Här observeras även anrikningsskiktets (rostjordens) färg. Är denna rostfärgad (rostgul till roströd färg) tillhör profiltypen järnpodsolernas huvudgrupp. Är den mer eller mindre mörk (stundom flammig) av humusämnen, tillhör den järnhumuspodsolernas och humuspodsolernas grupper. Stundom är i mycket fuktiga marker både blekjord och rostjord mörka av humusämnen och därför otydliga eller också saknas de alldeles, vilket senare vanligen förekommer i förbindelse med relativt mäktig torv. Profiltypen tillhör i dessa fall humuspodsol med svag anrikning, resp. gråblå sumpjordmån. På mjåla och lera äro inga vanliga podsoltyper utbildade, och man får då nöja sig med att draga slutsatser av markvegetationen och humustäcket.

B. Klassifikation av markvegetation, humustillstånd och markprofil i södra och mellersta Sverige.

1. Markvegetationens fältskikt domineras av ljung och lingonris, botten-skiktet av renlavar: Hedtyp. Råhumus, som dock stundom är mycket tunn (1—2 cm), eljest intill 4—5 cm, allt i genomsnitt. Tydlig blekjord.

Med urskiljandet av denna typ får man fram de svagaste markerna. Det dåliga marktillståndet kan dock vara av mera tillfällig natur, orsakat genom olämplig behandling. Huruvida detta är fallet eller ej, kan beläggas genom jämförande undersökningar i trakten på samma geologiska underlag, varvid basmineralindexbestämningar även böra komma till användning.

2. Fältskiktet domineras av blåbärsris och lingonris, bottenskiktet av hus-

och skogsmossor (*Hylocomium parietinum* och *proliferum*, *Dicranum*-arter): *Vaccinium*-typ. Råhumus, vanligen omkring 4—10 cm i genomsnitt. Tydlig blekjord.

Med denna typ får man fram medelgoda marker, vilka dock genom människans inverkan, utglesning sedan åtskillig tid tillbaka, fått ett något försämrat humustillstånd. Variationer i produktionsförmågan beror vanligen på olikheter i det geologiska underlaget (inom samma klimatområde).

3. Fältskiktet är obetydligt utvecklat eller saknas, bottenskiktet utgöres av en matta av hus- och skogsmossor: Ren *Hylocomium*-typ. Råhumus vanligen omkring 4—10 cm i genomsnitt. Tydlig blekjord.

Med denna typ får man fram den medelgoda barrskogsmarken med sitt bästa humustillstånd. Variationer i produktionsförmågan beror vanligen på olikheter i det geologiska underlaget (inom samma klimatområde). Marktillståndet kan lätt försämrats något genom oförsiktig utglesning. Den rena *Hylocomium*-typen övergår då till *Vaccinium*-typ.

5. Markvegetation saknas. (Tät bok- eller granskog.) Råhumus av växlande mäktighet, vanligen 3—12 cm i genomsnitt. Tydlig blekjord.

Denna typ representeras av vissa sydsvenska bokskogar och granskogar på gammal bokmark eller annan lövskogsmark, vilka äro så täta, att belysningen ej tillåter en markvegetation att existera. Som bokmarker äro de dåliga och svärföryngrade, som granmarker i början utomordentligt goda. Marktillståndet undergår dock i granbestånd småningom en försämring, som att döma av utländska erfarenheter i framtiden torde komma att leda till betydligt förminskad produktion.

5. I fältskiktet ett starkt inslag av örter, särskilt harsyra (*Oxalis acetosella*) även vitsippa, även stundom gräs. Därjämte också blåbärsris och lingonris. Bottenskiktet av olika mossor, bland dem vanligen trekantsmossan (*Hylocomium triquetrum*). I gräsfläckar är moss-skiktet obetydligt utvecklat. Råhumus av lucker t. o. m. något mullartad beskaffenhet, vanligen omkring 4—10 cm i genomsnitt. Tydlig blekjord.

Denna typ representerar de bästa podsolmarkerna, vilka antingen på grund av underlagets geologiska beskaffenhet (t. ex. hög lerhalt eller högt basmineralindex) eller på grund av ett tidigare hagmarkstillstånd äro högproduktiva. I det senare fallet plägar markvegetationen vara starkt gräs-blandad.

6. Fältskikten kännetecknas av blåbärsris och lingonris, ofta med ett betydande inslag av örter, såsom harsyra och vitsippa och även gräs. I täta gran- och bokbestånd kan markvegetationen alldeles saknas. Råhumus av växlande mäktighet i allmänhet från omkring 1—2 cm till 4—10 cm i genomsnitt. Blekjord saknas.

Denna typ representeras av brunjordar och brunjordsartade marker (även

leriga marker), vilkas mulltillstånd börjat försämras (degenererande marker). De ge mycket hög produktion med gran, men försämras vanligen småningom i rena granbestånd, om ej det geologiska underlaget är starkt.

7. Markvegetationen kännetecknas av lågvuxna örter, såsom harsyra, vit-sippa, ofta blåsippa. Bottenskikt av ett flertal mossor. Markvegetationen kan också alldeles saknas (täta bok- eller granbestånd). Markprofilens översta lager är mull av omkring 1—4 cm:s mäktighet. Blekjord saknas.

Med denna typ urskiljer man de så att säga normala brunjordarna och brunjordsartade markerna med gott marktillstånd. De lämpa sig både för gran och ädla lövträd.

8. Markvegetationen består av en artrik och frodig örtvegetation, ofta gräsblandad, i vilken dock inga särskilt fuktbetonade växter (såsom älggräs (*Spiraea ulmaria*), *Geum rivale*, kärrväxter ingå. I mycket täta bokbestånd kan markvegetationen stundom saknas. Markprofilens översta lager utgöres av mull, 4—10 cm mäktig i genomsnitt, stundom mer. Blekjord saknas.

Med denna typ urskiljer man de frodigaste och mest produktiva av de icke grundvattenpåverkade, brunjordsartade markerna (ofta regenererande brunjordar). Det mycket goda marktillståndet sammanhänger med brunjordsprofilen och markens mineralogiska beskaffenhet (närvaro av kalksten eller hög basmineralindex) resp. med ett tidigare hagmarkstillstånd. I senare fallet pläga gräs spela en stor roll i markvegetationen.

9. Markvegetationen kännetecknas av frodiga, högväxta örter, mer eller mindre nitratofila, vari ingå fuktbetonade växter såsom älggräs, *Geum rivale* m. fl. Markprofilens översta lager är en mull, vanligen omkring 10—20 cm mäktig, stundom mer. Blekjord saknas.

Denna typ representerar fuktiga (högt grundvattenstånd), brunjordsartade marker av högsta produktionskraft, vilka ej kunna förbättras nämnvärt genom dränering. De äro i sitt naturliga tillstånd ofta be vuxna med klibbal. Lämpa sig även för ask.

10. Markvegetation kärrartad, d. v. s. består av övervägande starrarter och andra kärrväxter. Träden stå på tuvor, på vilka en av torrare förhållanden kännetecknad markvegetation förefinnes: bärris, husmossor, vitmossor. Kärrartad sumpskog, skogskärr. Markprofilens översta skikt torv, vanligen minst 20—30 cm mäktig, oftast mer.

Denna typ inbegriper de kärrartade sumpskogarna och de produktiva skogskärren eller med andra ord de allra bästa dikningsmarkerna, vilkas dränering ofta är mycket lönande.

11. Markvegetationen består övervägande av blåbärsris, lingonris och andra barrskogsväxter med inslag av vissa fuktbetonade element. Bottenskiktet består till stor del av vitmossor och björnmossor, bildande en tät matta (nor-

mal sumpskog) eller, i relativt torra övergångstyper, strödda fläckar i en husmossmatta. Markprofilens översta lager torv, vanligen minst 20—30 cm mäktig.

Med denna typ får man fram de fuktiga, i sitt naturliga tillstånd produktiva barrskogarna, som efter någon dränering (framförallt när det gäller de fuktigare typerna med sammanhängande matta av vit- och björnmossor) starkt öka sin produktion.

12. Markvegetationen kännetecknas av ljung, skvattram resp. andra ris-mosseväxter. Bottenskiktet är en tät, ofta tuvig matta av vitmossor: Mosseartad sumpskog, trädbevuxna rismossar. Markprofilens översta lager är en relativt låghumifierad mosstorv, vanligen minst 20—30 cm mäktig, oftast mer.

Denna typ inbegriper de mosseartade tallsumpskogarna och de produktiva tallmossarna. Stundom lämpliga dikningsmarker men avsevärt underlägsna de båda föregående grupperna.

13. Markvegetationen kännetecknas av ett starkt inslag av örter i fältskiktet. Markprofilens översta lager mull eller mullartat, övergår nedåt i torv av växlande mäktighet. Marken är en dränerad, skogbevuxen torvmark.

Denna typ inbegriper de allra bästa av de för skogsbörd dränerade torvmarkerna i skogbärande tillstånd.

14. Markvegetationen kännetecknas av huvudsakligen blåbärsris och lingonris i fältskikten, bottenskikt av husmossor, ev. med fläckar av vitmossor: *Vaccinium*typ. Markprofilens översta lager råhumus, som nedåt övergår i torv. Marken är en dränerad, skogbevuxen torvmark.

Denna typ inbegriper de ordinära, medelgoda av de för skogsbörd dränerade torvmarkerna i skogbärande tillstånd.

15. Markvegetationen kännetecknas av huvudsakligen ljung och lingonris. I bottenskiktet förekommer renlav: hedtyp. Markprofilens översta skikt råhumus, som nedåt övergår i torv, vanligen en låghumifierad mosstorv. Marken är en dränerad, skogbevuxen torvmark.

Denna typ inbegriper de sämsta av de för skogsbörd dränerade marker, vilka i de flesta fall icke borde ha dikats. Skogsbeståndet plägar utgöras av tall med mer eller mindre dålig växt. Ofta i början relativt god, sedan avstannande.

C. Klassifikation av markvegetation, humustillstånd och markprofil i norra Sverige.

1. Fältskiktet domineras av lågvuxen ljung och lingonris, bottenskiktet av lavar. Mossor spela en mycket underordnad roll. Trädslaget är tall, vanligen utan inblandning av björk och gran. Det senare trädslaget, om det förekommer, plägar vara oväxtliga marbuskar. Extrem tallhedtyp. Råhumus mycket tunn, smulig, 1—2 cm i genomsnitt, bildad mest av lavrester. Blekjord i genomsnitt 2—3 cm, till följd av humusinblandning grå, rostjorden

roströd: svag tallhedspodsol.¹ Profiltypen har tidigare av mig benämnts lavpodsol resp. skarpmarkspodsol.

Med denna typ urskiljer man de s. k. extrema tallhedsmarkerna, vilkas egenskaper huvudsakligen betingas av att det geologiska underlaget blott obetydligt förmår kvarhålla fuktighet, varigenom marken under vegetationsperioden merendels blir ytterst torr. Det geologiska underlaget är i stort sett grovmo, sand, grus, stenjord eller fast berg, någon gång morän i stark sydlut. Den lavrika tallheden torde på dessa marker vara primär och beständig.

2. Fältskikten domineras av ljung och lingonris, vilka pläga vara något frodigare och mera högvuxna än i föregående typ. Blåbärsriset spelar nästan alltid en roll och kan i vissa fall bli övervägande. Bottenskiktet består mest av lavar, men mossor, särskilt *Hylocomium parietinum*, spela också en avsevärd roll. Tallen är det rådande trädslaget, men ganska mycket björkar och gränar kunna förekomma; de senare äro ej oväntliga. Normal tallhedstyp. Vegetationen å denna mark kan variera mycket; å ena sidan kan den närma sig den extrema tallheden (se under 1), å andra sidan den mossrika tallsbogen. Ju mossrikare markvegetationen är, desto bättre är vanligen skogen. Vegetationen utvecklar sig i riktning mot mossrik tallskog, om den får sköta sig själv. Råhumus vanligen 1—4 cm i genomsnitt, ofta smulig (av lavar). Blekjorden är i genomsnitt 3—7 cm, rostjorden är rostgul till roströd: stark tallhedspodsol. Profiltypen har tidigare av mig benämnts medelstark tallhedspodsol resp. torrmarkspodsol. På finmo kan blekjorden för det mesta, ehuru sällan överallt, vara förstörd genom uppfrysning. Markytan företer i detta fall ett karakteristiskt, knottrigt utseende, beroende på uppfrysningen. Man fäster då intet avseende vid blekjorden.

Med denna marktyp urskiljer man de i översta Norrland allmännaste tallhedsmarkerna, som förekomma på moräner, mo och liknande, relativt starkt fuktighetskvarhållande underlag, och som kunna utveckla sig i riktning mot produktivare, mossrikare skogssamhällen. Även träffas dylika tallhedar på bergmarker, som ofta äga fuktiga skrevor här och var. I sådana fall torde tallhedstypen vara primär och oföränderlig liksom möjligen på vissa mineralogiskt mycket svaga marker (låg basmineralindex) särskilt i övre Dalarna och Härjedalen.

3. I fältskikten mest ljung och lingonris, även blåbärsris, som i vissa fall når en hög frekvens. I bottenskiktet överväga lavar, men mycket husmossor (*Hylocomium parietinum*) förekomma även. Tall överväger: Tallhed på övergång mot *Vaccinium*typ. Råhumus i genomsnitt vanligen 1—5 cm. Blekjorden i genomsnitt 7—12 cm, rostjord rostgul till roströd: Normal järnpodsol. (Tidigare av mig även benämnd friskmarkspodsol.)

¹ Betr. benämningarna på tallhedarnas podsoltyper följer jag numera WRETLINDS terminologi.

Med denna typ urskiljer man en tallhedsmark, vars vegetation vanligen är mycket efemär och snabbt utvecklar sig i riktning mot en mossrik barrblandskog, om den får sköta sig själv. I mineraliskt svaga trakter, såsom flerstädes i övre Dalarna och Härjedalen, torde tallheden dock vara betydligt mer beständig.

4. I fältskiktet företrädesvis ljung och lingonris men även ofta skvattram och blåbärsris, i bottenskiktet lavar men även husmossor samt vitmossor i strödda fläckar, ofta i form av höga svällande tuvor (*Sphagnum acutifolium*). Tallen överväger: fuktig tallhed. Råhumus i genomsnitt 3—10 cm. Blekjord ganska mäktig, i genomsnitt vanligen 10—12 cm och däröver. I rostjorden mörk humusanrikning. Profilen är en s. k. järnhumuspodsol resp. en humuspodsol.

Med denna typ urskiljer man den fuktiga, grundvattenbetonade tallhedsmarken. Den bildar stundom en mer eller mindre bred gränzson mellan tallhedar och tallsumpskogar resp. tallmossar, särskilt på mineraliskt svaga marker såsom i övre Dalarna och Härjedalen, där dessa fuktiga hedar kunna intaga ganska stora arealer.

5. I fältskiktet dominerar blåbärsris, omkring stubbar och träd lingonris. I undantagsfall kan lingonris helt dominera, men *Dryopteris Linnaeana* (se nedan) saknas. I bottenskiktet husmossor, dessutom vanligen ett obetydligt inslag av renlavar, däremot ej av vitmossor: *Vaccinium*typ utan vitmossor. Lavinslaget kan i vissa fall vara rätt betydande och samtidigt plägar ljungen ha en ej obetydlig frekvens i fältskiktet. Man får då övergångar mellan *Vaccinium*typen och hedtypen. Trädbeståndet är gran och tall med större eller mindre inslag av björk. Råhumus i genomsnitt vanligen 4—10 cm. Blekjord vanligen i genomsnitt 7—12 cm, rostjorden rostgul till roströd: Normal järnpodsol. På mjåla och lera är ingen tydlig podsolprofil utvecklad.

Med den vitmossfria *Vaccinium*typen på normal järnpodsol urskiljer man en av Nordsveriges allra viktigaste skogsmarkstyper. Den härskar i de stora granområdena och även å väldiga arealer, bortsett från dessa. Den inbegriper marker med mycket olika produktionsförmåga. Denna varierar dels med det klimatiska läget, dels med lutningen och det geologiska underlagets beskaffenhet, dels med den tid, som förflutit sedan skogsbrand. Denna tid kan i viss mån avläsas av beståndets ålder och dess sammansättning med avseende på tall, gran och björk. På längden av denna tid beror råhumustäckets tillfälliga beskaffenhet. Om beståndet huvudsakligen utgöres av gammal gran och klimatet är hårt (inre delarna av övre Norrland eller på hög höjd över havet), är råhumustäcket av mycket dålig beskaffenhet (inaktivt), vilket nödvändiggör trakthyggen för åstadkommande av nöjaktig föryngring.

6. I fältskiktet dominerar blåbärsris. (*Dryopteris Linnaeana* saknas.) I bottenskiktet husmossor med inblandade vitmossor, bildande strödda fläckar:

*Vaccinium*typ med vitmossor. Råhumus i genomsnitt vanligen 5—20 cm. Blekjord relativt mäktig, oftast i genomsnitt 10—12 cm och däröver. I rostjorden humusanrikning, varav mörk färg: Järnhumuspodsol och humuspodsol. På mjäla och lera ingen tydlig blekjord eller rostjord.

Med denna typ urskiljer man fuktiga, mossrika marker av relativt svag typ, oftast förekommande i plana eller svagt lutande lägen. Trädslag tall, gran, björk.

7. I fältskiktet blåbärsris och lingonris och därtill den lilla ormbunken *Dryopteris Linnæana*. Ibland tillkommer midsommarblomster (*Geranium silvaticum*) resp. hönskornell (*Cornus suecica*) och ofta harsyra. Bottensikt av husmossor, där *Hylocomium proliferum* spelar en framträdande roll. Vitmossor saknas: *Dryopteris*- resp. *Geranium*typ utan vitmossor. Råhumus i genomsnitt vanligen omkr. 4—12 cm. Blekjord i genomsnitt 7—12 cm. Rostjord rostgulröd eller rostbrunröd (normal järnpodsol). På mjäla och lera ingen tydlig blekjord och rostjord.

Med denna typ urskiljes en avgjort bättre mark än nr 5. Den träffas vanligen i lutningar, som äro relativt fuktiga utan att vara grundvattenbetonade. Gran, tall, lövträd.

8. I fältskiktet blåbärsris och lingonris samt *Dryopteris Linnæana*. I botten-skiktet husmossor samt björn- och vitmossor, de senare åtminstone fläckvis: *Dryopteris*typ med vitmossor. Råhumus 5—20 cm. Blekjord mäktig, i genomsnitt ofta 10—12 cm eller mer, ej sällan mörkgrå tack vare humusinblandning och liknar därför då ej en normal blekjord. Rostjorden är humös, mörk, stundom strimmig och otydlig. (Varianter av järn-humuspodsol och humuspodsol.) På mjäla och lera ingen tydlig blekjord och rostjord.

Med denna marktyp, som ej är ovanlig i fuktiga sluttningar, urskiljer man en av Nordsveriges bästa och mest produktiva. Den är grundvattenpåverkad, dess humustillstånd är permanent ganska gott. Gran, tall, lövträd. I gran-skog god luckföryngring.

9. I fältskiktet rikligt med örter, särskilt *Oxalis acetosella* m. fl., dock ej högvuxna. I botten-skiktet utom husmossorna trekantmossan. Vitmossor saknas. Markprofilens översta skikt är mull eller en tunn, mullartad råhumus. (Övergångstyp mellan råhumus och mull.) Ingen tydlig blekjord, även om underlaget icke är mjäla eller lera.

En icke grundvattenbetonad, örtrik marktyp. En i Nordsverige sällsynt, mycket produktiv typ. Träffas på kalkhaltigt underlag, i vissa goda sydsluttningar o. s. v. Gran, lövträd, tall.

10. I fältskiktet rikligt med högvuxna örter, frodigt växande. Därbland toltä (*Mulgedium alpinum*), midsommarblomster (*Geranium silvaticum*), stundom stormhatt (*Aconitum septentrionale*), vidare trollbär (*Paris quadrifolia*) m. fl. fuktighetsälskande växter, dessutom blåbärsris och lingonris: Högört-

typ. I bottenskiktet oftast vitmossfläckar. Om örtvegetationen är mycket högvuxen och frodig, kunna vitmossorna såväl som bärrisen saknas. Markprofilens översta skikt mull eller en tunn mullartad råhumus. Ingen tydlig blekjord.

Med denna typ urskiljes den frodigaste av de nordiska marktyperna. Den är bunden vid sluttningar med högt, rörligt grundvatten. I kalktrakter blir frodigheten störst. I regel är arealen av denna marktyp obetydlig. Gran, tall, lövträd.

11. Markvegetationen kännetecknas av blåbärris, lingonris, skogsfräken, klotstarr, hjortron m. fl. fuktväxter. Bottenskiktet är ett sammanhängande täcke av vitmossor och björnmossor. Trädbeståndet vanligen av gran: Normal sumpskog. Humusform torv, som bildar ett täcke av minst 20—30 cm:s mäktighet, vanligen mer. Markprofil humuspodsol eller gråblå sumpjordmån (behöver i regel ej bestämmas, detta gäller även det geologiska underlaget, om det ej är fråga om dikning).

Med denna typ urskiljer man de allmännaste nordiska sumpskogstyperna med gran, vilka vanligen äro goda skogsdikningsobjekt, särskilt inom relativt gynnsamma klimatzoner och där lutningen ej är för svag. Med dessa förhållanden sammanhänger i stort också markens produktionsförmåga i odikat tillstånd.

12. Markvegetation övervägande av starr, eventuellt med bottenskikt av brunmossor. Träden stå på tuvor, som ha en mindre fuktighetsbetonad vegetation: bärris, husmossor, vitmossor: Kärrartad sumpskog, skogskärr. Humusform torv, minst 20—30 cm mäktig, vanligen mer. Markprofil humuspodsol resp. gråblå sumpjordmån (vanligen behöver markprofiltypen ej fastställas; knappast ej heller det geologiska underlaget, om det ej är fråga om dikning).

Med denna typ urskiljas de s. k. kärrartade sumpskogarna och skogskärren, d. v. s. sumpmarker, som i regel äro de bästa skogsdikningsobjekten och som även i odikat tillstånd stundom lämna en avsevärd produktion.

13. Markvegetation mosseartad, karakteriserad av ljung, skvattram, dvärgbjörk, rosling eller andra rismosseväxter. Bottenskiktet är en tät, ofta tuvig matta av vitmossor. Skogsbestånd vanligen övervägande av tall: Mosseartad sumpskog och skogbevuxna rismossar. Humusform torv, minst 20—30 cm, vanligen mer. Markprofil oftast humuspodsol eller gråblå sumpjordmån (vanligen behöver den ej fastställas, detta gäller även det geologiska underlaget, om det ej är fråga om dikning).

Med denna typ urskiljas sämre, mosseartad sumpskogsmark, vanligen förekommande i plana lägen, samt tallbevuxna rismossar. I allmänhet olämpliga eller med tvekan lämpliga till skogsdikning i Norrland, undantagandes den klimatiskt gynnsammaste zonen utmed Bottenhavet.

14. Markvegetationen kännetecknas av blåbärsris med botten-skikt av husmossor, eventuellt med fläckar av vitmossor: *Vaccinium*typ. Markprofilens översta skikt är råhumus, som nedåt övergår i torv: marken är en dränerad, skogbevuxen torvmark.

Denna typ innefattar större delen av de torvmarkér, som genom dikning försatts i skogsproduktivt skick.

15. Markvegetationen kännetecknas av rikligt med örter, dessutom blåbärsris och lingonris. Bottensikt av olika mossor: Örtrik typ. Markprofilens översta lager är mull eller mullartad råhumus, som nedåt övergår i torv; marken är en dränerad, skogbevuxen torvmark.

Denna typ innefattar de allra bästa och mest produktiva av de torvmarker, som genom dikning försatts i skogsproduktivt skick.

D. Om övergångstyper och mosaiktyper.

Vid klassificering av sådana objekt som markslag måste man ha klart för sig, att alla tänkbara övergångar kunna finnas mellan olika, närstående typer. Detta gäller i hög grad såväl själva markprofilen som markvegetationen. Man kommer därför ofta i den situationen att man tvekar, till vilken typ en mark skall hänföras. Det är då riktigast att karakterisera den som en övergångstyp mellan tvenne andra. Ofta är vegetationen jämte humustillståndet en övergångstyp mellan tvenne andra, medan markprofilen i övrigt är en klar typ. Vid närmare undersökning visar sig övergångstypen kanske äga en dynamisk karaktär. Marktillståndet håller med andra ord på att förändras. Ett dylikt fall vinner starkt i intresse genom en noggrann markundersökning. Med stöd av denna och efter jämförelse med andra marker kan man nämligen ofta konstatera, att övergångstypen beror på ett tillfälligt tillstånd. I andra fall utvisar markvegetationen att en övergångstyp faktiskt betingas av olikheter i t. ex. det geologiska underlaget och således icke sammanhänger med ett tillfälligt tillstånd.

I många fall uppvisar markprofilen och markvegetationen inom en terräng en mosaikartad växling. Detta kan betingas av det geologiska underlaget (jfr. sid. 282, 285) men också vara oberoende av detta. Det är här ej fråga om övergångstyper utan blandning av två eller tre klara typer, som växla med varandra, så att man omöjligen kan skilja dem åt. En sådan mark kännetecknas såsom mosaik av två eller flera typer.

Om klassifikation av hyggen och kalmarker, bortsett från impediment.

På hyggen och kalmarker kan man med den kännedom om marken, som vi för närvarande äga, ej med fullt samma säkerhet som betr. slutna bestånd draga slutsatser af markvegetationen och humustäcket, ty dessa kunna

ha undergått genomgripande förändringar efter kalavverkningen. Vid klassificering av kalmarker får man därför i första hand använda de delar av ovan givna system, som beröra klimatläge, exposition, topografi, grundvattenförhållanden, geologiskt underlag och markprofil utom humustäcket. Detta jämte markvegetationen böra dock också ingå i markkaraktistiken, men man måste ha klart för sig, att ett mullartat humustäcke kan ha uppstått ur ett råhumusartat efter kalhuggning till följd av det inflytande, som solljus och en gräs- och örtrik hyggesvegetation kan utöva. En på nitratofila örter rik hyggesvegetation kan efter kalhuggning infinna sig på marker med aktiv råhumus, som i slutna bestånd kännetecknas av t. ex. ren *Hylocomium*typ resp. *Vaccinium*typ. Ju aktivare och mera mullartat humustäcket i beståndet har varit, desto snabbare infinner sig den nitratofila hyggesfloran och desto frodigare ter den sig i allmänhet. Med en god kännedom om en trakts skogsmarker som bakgrund, torde en gradering av marken på hyggerna med hjälp även av floran kunna genomföras.

Om markvegetationen på ett hygge äger torftig karaktär, d. v. s. om densamma består av ljung, lingonris och lavar (hedtyp) eller av lingonris, blåbärsris och husmossor (*Vaccinium*typ), varvid mossorna och blåbärsriset kunna vara mer eller mindre förstörda av ljuset, har humustäcket kvar sin karaktär av råhumus. Markvegetation och humustäcke kunna då vanligen direkt inpassas i klassifikationsschemat. Dock må observeras, att avverkning, särskilt i form av gradvis fortgående utglesning, kan ha omvandlat en markvegetation af *Vaccinium*typ i hedtyp, som sedan förbliver efter kalhuggning, tills ett nytt, slutet bestånd upprättas. Särskilt vanlig är denna företeelse i det inre av övre Norrland (WRETLIND). Det är sålunda av vikt att lägga märke till, om de mossrika skogarna av *Vaccinium*typ inom en viss trakt ha tendens till heddegeneration vid utglesning. Där sådan tendens saknas, pläga kalhyggen småningom bli ganska gräsrika.

Beträffande de trädlösa eller nästan kala ljunghedarna i sydvästra Sverige, säger den torftiga (ljungrika) markvegetationen ej så mycket om markens verkliga karakter. Ljungen på dessa marker behöver ingalunda korrespondera med en låg produktionsförmåga. Den har under inflytande av det regniga klimatet vandrat in även på mycket goda brunjordar på ganska gott geologiskt underlag (morän) och har sedan vidmakthållits genom upprepad bränning för bete. Om bottenkiktet innehåller lavar, antyder det samma visserligen ett dåligt marktillstånd, men detta är oftast övergående; marken blir av sig själv småningom bättre, varvid lavarna försvinna. I fråga om de sydvästsvenska ljunghedarna får sålunda markvegetationen i ett flertal fall anses som indikator på ett mången gång tillfälligt tillstånd hos marken, vilket visserligen är betydelsefullt vid skogskultur, men som ej kännetecknar markens verkliga produktionsmöjligheter.

Återblick.

I och för en praktisk beskrivning av ståndorten bör man i enlighet med vad som i det föregående utvecklats lämpligen upprätta en blankett med fem kolumner (I—V). I den första anges det geografiska läget och höjden över havet, i den andra lutning, exposition och topografi, i den tredje grundvattenförhållandena, i den fjärde det geologiska underlaget, i den femte markvegetationen, humusformen och markprofilen. Ifyllandet av denna blankett bör ske med ledning av de schemata, som ovan angivits för å ena sidan södra och mellersta Sverige, å andra sidan norra Sverige. Genom en dylik allsidig granskning av ståndorten torde man, särskilt om i vissa önskvärda fall fältundersökningen kompletteras med basmineralindexbestämning, kunna karakterisera marken ganska ingående, i varje fall så pass ingående som på forskningens nuvarande ståndpunkt med enkla, överkomliga metoder är möjligt. En fördel är dessutom, att klassificeringen inom varje huvudavdelning inbegriper ett bedömande av någon eller några av skogsproduktionens huvudfaktorer, nämligen det allmänna klimatet, det lokala klimatet, fuktighetsförhållandena, markens mineralogiska styrka, det tillfälliga jordmånstillståndet och humustillståndet.

ZUSAMMENFASSUNG.

Versuch einer Klassifikation des Waldbodens in Schweden.

Die vorliegende Arbeit ist veranlasst worden durch eine Aufforderung, die an mich von dem Abteilungsvorstand bei der Kgl. Domänendirektion E. Lindeberg erging, die Gesichtspunkte darzulegen, die seitens der Waldbodenforschung an die Klassifizierung des Waldbodens anzulegen wären, und die gegebenenfalls bei den Einrichtungen in den schwedischen Staatsforsten zur Verwendung kommen könnten.

Die Grundlage für die im folgenden vorgelegte Klassifikation bildet die Forschungsarbeit, die an der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens von der Gründung dieses an von GUNNAR ANDERSSON, H. HESSELMAN, Verf. selbst, L. G. ROMELL, C. MALMSTRÖM und K. LUNDBLAD auf dem fraglichen Gebiete betrieben worden ist. Verwertet sind ausserdem Resultate vor allem von G. EKSTRÖM und J. E. WRETILIND, auch von E. GRANLUND, B. HALDEN, G. LUNDQUIST, O. ENEROTH.

Die Klassifikation ist streng den schwedischen Verhältnissen angepasst. Wegen der grossen Ausdehnung Schwedens in nord-südlicher Richtung haben zwei Systeme aufgestellt werden müssen, eines für Süd- und Mittelschweden, eines für Nordschweden.

Bei der Klassifikation eines Standortes von naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten aus muss man von Beobachtungen und Angaben ausgehen, die in fünf

verschiedene Hauptgruppen zerfallen. Die erste umfasst geographische Lage und Höhe über dem Meere, wonach das allgemeine Klima (Lufttemperatur, Niederschlagsverhältnisse, Humidität usw.) beurteilt werden kann. Die zweite umfasst Neigungsverhältnisse, Exposition und Topographie, durch welche Momente das örtliche Klima und bis zu einem gewissen Grade die Wasserverhältnisse bedingt sind. Die dritte Hauptgruppe betrifft das durchschnittliche Niveau des Grundwassers, wonach der Boden als vom Grundwasser beeinflusst oder nicht beeinflusst rubriziert werden kann. Die Bewegung des Wassers in seitlicher Richtung wird durch die Neigung des Boden und seine Durchlässigkeit bestimmt, die in anderen Hauptgruppen beschrieben werden. Die vierte umfasst die geologische Unterlage, wobei teils die Feuchtigkeitseigenschaften derselben (Fähigkeit, das Wasser zurückzuhalten, Durchlässigkeit), teils deren mineralogische Beschaffenheit (Basenmineralindex nach TAMM, Tongehalt) berücksichtigt werden. Die fünfte Gruppe betrifft Bodenprofiltyp, Humusform und Bodenvegetationstyp. In dieser Gruppe berücksichtigt man auch den relativ vorübergehenden Zustand des Bodens, während man in den vorhergehenden Gruppen nur mit mehr permanenten Erscheinungen zu tun hat.

Der Unterschied zwischen den nördlichen und den südlicheren Teilen des Landes besteht darin, dass in den ersteren der Zusammenhang des Waldwuchses mit der Beschaffenheit der geologischen Unterlage viel stärker ausgesprochen ist als in den letzteren, und ferner dass man teilweise verschiedene Bodenprofiltypen mit dazugehörigen Humus- und Bodenvegetationsformen hat. Die Bodenvegetation kann in mehreren Fällen dadurch beschrieben werden, dass man sie einem bestimmten Typ zuweist, wobei vorzugsweise die von MALMSTRÖM unterschiedenen Typen zu empfehlen sind. Handelt es sich um die Klassifizierung von Kahlböden, so muss man mehrenteils Humusform und Bodenvegetation nur mit Vorsicht verwenden, da diese nicht die Typen zu repräsentieren brauchen, die in den Beständen zur Entwicklung kommen.

Die geologische Unterlage besteht, wie gewöhnlich in Schweden, überwiegend aus quartären Ablagerungen von verschiedener Korngrösse, weniger oft aus anstehendem Fels, der dann äusserst unbedeutend verwittert ist. Die Bodenprofiltypen sind Braunerde, Eisenpodsol, Humuspodsol und graublauer Sumpfboden mit verschiedenen Varianten; zwischen diesen finden sich zahlreiche Übergänge. Die Humusformen sind in die Haupttypen Mull (= Humusschicht von ausgeprägter Krümelstruktur), Rohhumus und Torf eingeteilt worden.

Soweit als möglich sind in das Klassifikationsschema nur solche Merkmale aufgenommen worden, die bei einiger Übung direkt im Felde beobachtet werden können. Eine wichtige Ausnahme besteht jedoch, indem der mineralogische Charakter der gröberen, sandartigen Böden nicht beurteilt werden kann, ohne dass Proben in einem Laboratorium analysiert werden.

Das unter Zugrundelegung der obenerwähnten Prinzipien ausgearbeitete Klassifikationsschema ist im wesentlichen zur Verwendung in Schweden mit dessen im Vergleich mit südlicheren Ländern eigenartigen Naturverhältnissen bestimmt. Aus diesem Grunde kann von einer Darlegung der Einzelheiten desselben hier abgesehen werden.